

## Peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik menggunakan model *problem based learning* (PBL) dengan berbantuan *Software Geogebra*

Linda Herawati

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia  
E-mail: [lindaherawati@unsil.ac.id](mailto:lindaherawati@unsil.ac.id)

### ABSTRACT

*This study aims to determine the improvement of mathematical connection ability of students using Problem Based Learning model (PBL) with GeoGebra assisted software and not assisted GeoGebra software. The research method used is the experimental method with the population of all students classes VII SMP Negeri 1 Rajapolah. Samples were taken two classes at random, selected class VII-I using Problem-Based Learning model with GeoGebra software and class VII-H using Problem Based Learning model. Data collection techniques in this study are to test the ability of mathematical connections of learners and disseminate the questionnaire of mathematical disposition. Instruments used in this study is a matter of test the ability of mathematical connections of learners. Data analysis technique used is the test of difference of two mean and quantitative descriptive analysis. Based on the results of processing, data analysis and hypothesis testing obtained the conclusion that the improvement of mathematical connection ability of learners through Problem Based Learning (PBL) model of GeoGebra software is not better or same with Problem Based Learning (PBL) model which is not supported by GeoGebra software.*

*Keywords: Mathematical Connection Ability, Problem Based Learning Model and Geogebra*

### PENDAHULUAN

Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan sehingga tanpa disadari dalam kehidupan manusia tidak terlepas dari matematika. Ilmu pengetahuan dan teknologi, bidang sains, sosial, geografi, astronomi adalah beberapa contoh bidang ilmu bergantung pada peran matematika dalam perkembangannya. Ketergantungan bidang ilmu lain pada matematika menjadikan matematika sebagai ratu sekaligus pelayan ilmu. Oleh karena itu, matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang menduduki peranan penting dalam dunia pendidikan dan sudah semestinya matematika dipelajari pada semua jenjang pendidikan.

Matematika tidak dapat dipisahkan dari konsep yang satu dengan konsep yang lainnya maupun kaitan matematika dengan bidang ilmu yang lain atau kehidupan sehari-hari. Sumarmo, Utari (2014: 149) mengemukakan, “Matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan sistematik mengandung arti bahwa konsep dan prinsip dalam matematika adalah saling berkaitan antara yang satu dengan yang lainnya”. Kemampuan dasar yang dapat dikembangkan untuk melihat kaitan-kaitan tersebut adalah kemampuan koneksi matematik. Bruner (Ruseffendi, E.T., 2006: 152) mengungkapkan bahwa agar peserta didik dalam belajar matematika berhasil, peserta didik harus lebih banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan-kaitan, baik kaitan antar matematika itu sendiri maupun kaitan matematika dengan topik diluar matematika. Peserta didik yang dapat melihat keterkaitan antar konsep-konsep dalam matematika dan keterkaitan matematika dengan ilmu disiplin yang lain akan mempunyai pengetahuan yang luas untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

Permasalahan yang terjadi berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMPN 1 Rajapolah. Beliau mengemukakan tidak banyak peserta didik yang memiliki

kemampuan yang baik apabila mengerjakan soal yang berbeda dengan yang dicontohkan walaupun masih dalam konsep yang sama. Selain itu soal-soal yang melatih kemampuan peserta didik untuk memahami hubungan antar topik matematika tidak selalu diberikan. Peserta didik selalu diberikan apersepsi terlebih dahulu, tetapi masih ada sebagian peserta didik yang masih kesulitan apabila materi yang sedang dipelajari memerlukan pemahaman yang baik mengenai materi sebelumnya. Soal-soal matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari maupun yang berkaitan dengan bidang studi lain tidak selalu diberikan. Ketika diberikan soal-soal seperti itu, masih sedikit peserta didik yang memiliki kemampuan yang baik dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Sehingga berdasarkan hasil wawancara tersebut, maka dapat diasumsikan bahwa kemampuan koneksi matematik peserta didik masih belum sesuai dengan harapan.

Selain kemampuan koneksi matematik, peserta didik juga harus memiliki disposisi matematik dalam pembelajaran matematika. Disposisi matematik diartikan sebagai kecenderungan peserta didik untuk berpikir dan bertindak positif dan melihat matematika sebagai sesuatu yang logis dan berguna. Disposisi matematik merupakan salah satu faktor penunjang pengembangan kemampuan berpikir matematik, termasuk kemampuan koneksi matematika karena dengan adanya disposisi matematik pada diri peserta didik, memungkinkan peserta didik untuk bertahan dalam menghadapi masalah, memiliki rasa keingintahuan yang tinggi dan rasa tanggung jawab.

Masalah yang terjadi berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika di SMPN 1 Rajapolah, mengemukakan bahwa pada umumnya kepercayaan diri peserta didik untuk mengemukakan pendapat atau bertanya masih rendah. Peserta didik juga jarang tampil di depan kelas apabila tidak ditunjuk terlebih dahulu. Selain itu, ketertarikan peserta didik dalam belajar matematika masih perlu dikembangkan. Pada umumnya peserta didik yang memiliki kemampuan baik dalam belajar matematika memiliki apresiasi yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Chorida, Dedeh Tresnawati (2013: 200) mengemukakan,

Sikap siswa terhadap matematika tidak dapat dipisahkan dari kemampuan matematis siswa. Siswa yang memiliki kemampuan lemah cenderung akan bersikap negatif terhadap matematika, sebaliknya siswa yang memiliki kemampuan matematika yang baik cenderung akan bersikap positif terhadap matematika. Namun dapat pula terjadi sebaliknya, siswa yang bersikap negatif terhadap matematika akan cenderung memiliki kemampuan matematika yang lemah, sedang siswa yang bersikap positif terhadap matematika akan cenderung makin memiliki kemampuan yang baik pula.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, perlu dilakukan suatu pembelajaran yang dapat melatih kemampuan koneksi matematik peserta didik dengan memperhatikan disposisi matematik yang ada pada diri peserta didik. Model *Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang berorientasi pada masalah kontekstual yang dirancang sedemikian rupa, kemudian peserta didik secara aktif memperdalam pengetahuannya untuk memecahkan masalah. Salah satu karakteristik *Problem Based Learning* adalah adanya suatu masalah yang harus dipecahkan. Peserta didik harus menggunakan berbagai kecerdasannya untuk mencari sendiri sumber, teori atau konsep yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan. Sehingga melalui kegiatan tersebut, dapat melatih kemampuan koneksi matematik peserta didik.

Suatu model pembelajaran tentu akan lebih inovatif jika menerapkan media dalam proses pelaksanaannya. Banyak media yang bisa digunakan salah satunya adalah media komputer. Krismiati, Atik (2011: 130) mengungkapkan "Dengan menggunakan pembelajaran

komputer yang interaktif, dapat mempermudah pemahaman materi matematika bagi sebagian besar siswa". Penggunaan program komputer (*software*) memiliki kelebihan tersendiri tergantung kesesuaian karakteristik dari *software* tersebut terhadap materi yang diberikan. Penguasaan pendidik juga sangat berperan penting, karena pada umumnya masih jarang pendidik yang menggunakan *software* sebagai media dalam proses pembelajaran dengan alasan keterbatasan penguasaan terhadap *software* tersebut. Saat ini, *software* yang dikembangkan untuk media pembelajaran, khususnya pada matematika sudah banyak tersedia. *Software geogebra* adalah salah satu *software* matematika yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran, khususnya pada pembelajaran matematika. Hohenwarter, Markus dan Judith H., (2008: 6) mengungkapkan "*GeoGebra* adalah *software* matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus". Penggunaan model *Problem Based Learning* dengan disertai penerapan *software geogebra* sebagai media dalam pelaksanaannya diharapkan dapat menumbuhkan sikap positif matematik peserta didik terhadap pembelajaran matematika.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen. Alasan pengambilan metode ini karena pemilihan sampel acak penelitian yang dilaksanakan adalah berdasarkan kelas, bukan berdasarkan subjek. Hal ini dikarenakan tidak dimungkinkannya peneliti membentuk kelas atau kelompok yang baru di tempat penelitian yang dilaksanakan jika pemilihan sampel berdasarkan pada subjek. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kuasi eksperimen dari Ruseffendi, E.T (2010:53) yang dimodifikasi yaitu,

A O X<sub>1</sub> O

A O X<sub>2</sub> O

Keterangan:

X<sub>1</sub> : Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *software Geogebra*.

X<sub>2</sub> : Perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tidak berbantuan *software Geogebra*.

O : *Pretest* dan *posttest*

A : Sampel acak menurut kelas

Populasi yang dijadikan sumber data dalam penelitian ini seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 1 Rajapolah Tahun Pelajaran 2015/2016. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) antara yang berbantuan dan tidak berbantuan *software Geogebra*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perolehan *pretest* di kelas eksperimen berada pada rentang 3–14 dengan rata-rata 6,63. Perolehan *posttest* di kelas eksperimen berada pada rentang 7–20 dengan rata-rata 13,47. Data hasil *pretest* dan *posttest* tersebut kemudian diolah untuk memperoleh skor *normalized gain*, sehingga diperoleh *normalized gain* pada rentang 0,07– 1,00 dengan rata-rata 0,52. Indikator kemampuan koneksi matematik peserta didik yang diukur pada penelitian ini mengambil tiga indikator. Tingkat pencapaian peserta didik pada setiap indikator koneksi

matematik. Indikator mencari representasi ekuivalen konsep dan prosedur yang sama meningkat sebesar 35,20%, indikator memahami hubungan antar topik matematika meningkat sebesar 25,00% dan indikator menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari meningkat sebesar 37,83%.

Perolehan *pretest* di kelas kontrol berada pada rentang skor 4–11 dengan rata-rata 6,71. Perolehan *posttest* di kelas eksperimen berada pada rentang skor 7–19 dengan rata-rata 13,00. Data hasil *pretest* dan *posttest* tersebut kemudian diolah untuk memperoleh skor *normalized gain*, sehingga diperoleh skor *normalized gain* pada rentang 0,13– 0,90 dengan rata-rata 0,48. Peningkatan untuk setiap indikator kemampuan koneksi matematik. Pada indikator mencari representasi ekuivalen konsep dan prosedur yang sama meningkat sebesar 25,71%, indikator memahami hubungan antar topik matematika meningkat sebesar 15,00% dan indikator menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari meningkat sebesar 45,36%.

Perolehan skor *normalized gain* dapat diklasifikasikan dalam kategori normal *gain* untuk melihat perbandingan frekuensi perolehan skor *normalized gain* kemampuan koneksi matematik peserta didik antara kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *software geogebra* dan kelas kontrol yang menggunakan model *Problem Based Learning*. Perolehan skor *normalized gain* dengan klasifikasi tinggi paling banyak terdapat di kelas eksperimen yaitu 9 orang (23,68%), klasifikasi sedang paling banyak terdapat di kelas kontrol dengan jumlah peserta didik sebanyak 24 orang (68,57%) dan perolehan skor *normalized gain* dengan klasifikasi rendah paling banyak terdapat pada kelas eksperimen yaitu 9 orang (23,68%) peserta didik.

Berdasarkan hasil uji statistika untuk uji perbedaan dua rata-rata diperoleh hasil bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik melalui model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yang tidak berbantuan *software geogebra*. Kesimpulan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan model PBL berbantuan *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik kelas kontrol yang menggunakan model PBL tidak berbantuan *software geogebra*. Hal ini menjadi bahan evaluasi bagi peneliti bahwa penelitian yang dilakukan masih belum optimal. Terdapat beberapa kemungkinan yang menurut peneliti menjadi penyebab belum optimalnya peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik kelas eksperimen.

Penyebab pertama pada tidak optimalnya penggunaan komputer yang disediakan. Dari 40 komputer yang tersedia hanya 10 komputer yang benar-benar dapat digunakan dan dipasang *software geogebra*. Sehingga peneliti memutuskan hanya menggunakan 9 komputer yang digunakan secara berkelompok oleh peserta didik. Padahal, salah satu faktor optimalnya penggunaan media pembelajaran untuk mencapai tujuan pengajaran adalah faktor kesedian media. Hal ini sesuai dengan pendapat Febliza, Asyti dan Zul Afdal (2015: 64) mengemukakan bahwa faktor kesedian media merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan media untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Penyebab kedua adalah peserta didik kurang optimal dalam mengeksplorasi dan menggunakan *software geogebra* dalam pembelajaran. Penggunaan komputer yang terbatas menyebabkan satu komputer digunakan oleh satu kelompok yang terdiri dari 4 – 5 orang peserta didik. Sehingga hanya sebagian peserta didik yang mempraktekan apa yang diarahkan oleh guru atau menggunakan *software geogebra* untuk membantu menyelesaikan masalah yang diberikan, walaupun pada hakikatnya pendidik mengarahkan semua peserta didik untuk mencoba menggunakan *software geogebra* walaupun secara bergiliran. Febliza,

Asyti dan Zul Afdal (2015: 12) mengemukakan “kegiatan belajar hanya akan berhasil jika si pembelajar secara aktif mengalami sendiri proses belajar”. Karena penggunaan komputer yang berkelompok mengakibatkan hanya sebagian peserta didik yang benar-benar mengikuti secara aktif menggunakan *software geogebra* dalam pembelajaran.

Kemudian kurangnya masa pengenalan terhadap *software geogebra* sebelum pelaksanaan penelitian juga menjadi faktor yang menyebabkan peserta didik belum terbiasa dengan pembelajaran model PBL berbantuan *software geogebra*. Masa pengenalan terhadap *software geogebra* hanya dilakukan satu kali pertemuan. Hal ini karena peneliti tidak mempunyai waktu yang cukup untuk penelitian apabila masa pengenalan dilakukan lebih dari satu pertemuan. Sehingga pada pertemuan selanjutnya langsung dilakukan pembelajaran dengan model PBL berbantuan *software geogebra* pada materi segiempat di kelas eksperimen. Pada pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga, peserta didik terlihat masih banyak melakukan kesalahan dalam mengoperasikan *software geogebra*. Sehingga, walau terlihat sangat antusias untuk menggunakan komputer, tetapi peserta didik masih terlihat bingung saat menggunakan *software geogebra* padahal telah diberi pengarahan.

Pada pertemuan keempat, peserta didik di kelas eksperimen tidak menggunakan bantuan *software* dalam pembelajaran dikarenakan lab komputer sekolah dipakai untuk keperluan praktikum kelas IX. Pada pertemuan kelima dan keenam, pada umumnya terlihat 1 – 2 orang peserta didik dari setiap kelompok mengoperasikan *software* tanpa mengalami kesulitan yang berarti. Hal ini menunjukkan tidak meratanya kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan *software geogebra*.

Kendala-kendala tersebut mengakibatkan peneliti tidak mampu untuk mengoptimalkan kemampuan peserta didik dalam mengembangkan potensinya dengan menggunakan sarana yang tersedia. Jumlah peserta didik yang banyak di kelas eksperimen yaitu sebanyak 38 orang membuat pendidik sulit untuk mengkoordinasi seluruh peserta didik dalam proses pengarahan sehingga peserta didik kesulitan mengikuti setiap langkah yang harus dilakukan pada *software geogebra* walau ada dibahan ajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Burkhardt (Krismiati, Atik, 2011: 137) yang menyatakan bahwa secara matematik dan pedagogis, pembelajaran dengan penyelesaian masalah sangatlah sukar, karena menuntut keahlian pendidik dalam memberikan stimulus yang tepat pada saat peserta didik menyelesaikan masalah. Hal ini juga mengakibatkan waktu yang ada dirasa masih kurang untuk mengoptimalkan pembelajaran khususnya di kelas eksperimen.

Pembelajaran dengan menggunakan model PBL berbantuan *software geogebra* dan model PBL tidak berbantuan *software geogebra* sama-sama memperlihatkan peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik di kedua kelas, tetapi tidak dapat dilihat secara jelas bahwa model PBL berbantuan *software* lebih baik dibandingkan dengan model PBL yang tidak berbantuan *software geogebra*. Dahlan, dkk (Afgani, Jarnawi, 2011: 7.19) mengemukakan “peningkatan kemampuan *high order mathematics thinking* pada sekolah dengan kategori rendah dan sedang adalah sangat berarti, sedangkan pada kategori sekolah yang tinggi peningkatannya tidak terlalu jauh berbeda dibandingkan dengan pembelajaran tanpa berbantuan komputer”.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan dan analisis data serta pengujian hipotesis maka peneliti dapat memberikan simpulan dari hasil penelitian bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematik peserta didik melalui model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan



*software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yang tidak berbantuan *software geogebra*.

Simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, maka peneliti menyarankan hal-hal sebagai berikut: (1) Bagi kepala sekolah diharapkan untuk mensosialisasikan kepada pendidik untuk menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan memberikan dukungan penuh berupa fasilitas kepada pendidik yang berinisiatif menggunakan bantuan *software* dalam seperti *geogebra*. (2) Bagi guru mata pelajaran matematika diharapkan dapat melaksanakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan perangkat pembelajaran yang terencana, memuat masalah yang tidak terlalu rumit yang dibuat langsung oleh guru dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. (3) Bagi peneliti selanjutnya yang tertarik dengan tema yang sama diharapkan memilih sekolah yang tidak hanya mempunyai fasilitas lab komputer tetapi juga peserta didiknya sudah biasa menggunakan komputer dan membawa laptop sendiri ke sekolah secara individu. Selain itu apabila *software* yang akan dipakai untuk penelitian baru digunakan di tempat penelitian, terlebih dahulu peserta didik harus dipastikan benar-benar terbiasa menggunakan *software* tersebut. Sehingga akan lebih mengefektifkan waktu dan mengoptimalkan manfaat penggunaan *software* pada saat pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Afgani D, Jarnawi. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Choridah, Dedeh Tresnawati. (2013). *Infinity Jurnal*. Vol. 2, No. 2: *Peran Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kreatif serta Disposisi Matematis Siswa SMA*. [online]. Tersedia: <http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/article/view/35/34>. [09 Januari 2016]
- Febliza, Asyti dan Zul Afdal. (2015). *Media Pembelajaran dan Teknologi Informasi Komunikasi*. Bandung: Adefa Grafika
- Hohenwarter, Markus and Preiner. (2007). *Incorporating GeoGebra into Teaching Mathematics at the College Level*. [online]. Tersedia : [http://archive.geogebra.org/static/2007\\_ICCTM\\_geogebra/ICCTM2007-geogebra.pdf](http://archive.geogebra.org/static/2007_ICCTM_geogebra/ICCTM2007-geogebra.pdf) [01 Januari 2016]
- Hohenwarter, Markus and Judith Hohenwarter. (2008). *GeoGebra Help: Official Manual 3.0*. [online]. Tersedia: [http://archive.geogebra.org/source/translation/help/translated\\_document/docu30/docuin31.doc](http://archive.geogebra.org/source/translation/help/translated_document/docu30/docuin31.doc) [09 Januari 2016]
- Krismiati, Atik. (2011). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika: Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Geometri Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Program Cabri Geometry II*. Bandung. STKIP Siliwangi.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung : Tarsito
- Ruseffendi, E.T. (2010). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Sumarmo, Utari. (2014). *Kumpulan Makalah Berpikir dan Disposisi Matematik Serta Pembelajarannya*. Bandung: FPMIPA UPI.